

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PRINCIPALES TECNOLOGÍAS PARA ENVÍO Y TRANSMISIÓN DE DATOS EN REDES MÓVILES PARA EL AÑO 2016

Comparative analysis of the principal technologies for sending and transmission of information in mobile networks for the year 2016

RESUMEN

El presente artículo ha sido generado en virtud del interés por las telecomunicación y sus avances particulares en diferentes tecnologías que serán aplicadas posiblemente a lo largo de estos años aproximadamente hasta el 2016. La importancia de generar nuevos avances tecnológicos por tratar de mejorar los servicios ofertados a los clientes, hoy más exigentes, permiten crear nuevos estándares que superan los anteriores servicios con grandes ventajas. Se presenta una comparación de los nuevos estándares de telefonía móvil a lo largo de estos años y las proyecciones nos brindan un panorama de los eventos esperados por los estándares y de las medidas que se deberán tomar para conservar un óptimo rendimiento y funcionamiento de dichos estándares.

PALABRAS CLAVES: Celular, Generaciones, Lte, Móviles, Redes, Telefonía, Wimax.

ABSTRACT

The present article has been generated by virtue of the interest by the telecommunication and his particular advances in different technologies that will be applied possibly to lengths of these years approximately until 2016. The importance of generating new technological advances for trying to improve the services offered the clients, today more demanding, they allow to create new standards that overcome the previous services with big advantages. One presents a comparison of the new standards of mobile telephony throughout these years and the projections offer to us a panorama of the events waited by the standards and of the measures that will have to think for there preserve an ideal performance and functioning of the above mentioned standards.

KEYWORDS: Cellular, Generation, Lte, Movil, Networks, Telephony, Wimax.

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad contemporánea es testigo en la actualidad de la forma como avanza de manera acelerada el tema de las comunicaciones en el mundo, donde día a día las grandes firmas proporcionan diversos mecanismos, elementos y nuevas tendencias tanto en la forma como se transmiten los datos como las herramientas que se utilizan sobre esta estructura.

Por lo tanto, el problema que se quiere abordar desde la óptica del currículo de ingeniería de sistemas corresponde al acceso al conocimiento de tecnologías de envío y transmisión de datos en dispositivos móviles y su aplicación en nuestro país.

De esta forma el presente tema de trabajo de grado se justifica en la necesidad de acceder al conocimiento para que este permita que los avances tecnológicos redunden

en el bienestar social del entorno que rodea al ingeniero de sistemas egresado de la universidad tecnológica de Pereira.

Para lograr este propósito se establecieron parámetros y criterios que nos permiten comparar las nuevas tendencias de envío y transmisión de información a través de redes móviles a nivel mundial.

2. RED DE TELEFONIA MOVIL

El concepto de radio celular es muy sencillo: cada área se divide en celdas (células) hexagonales que se ajustan para así formar un patrón de panal. Se escogió la forma de hexágono puesto que esta proporciona la transmisión más eficiente aproximada a un patrón circular, mientras se elimina espacios presentes entre los círculos adyacentes.

JEYFERSON OSORIO DIAZ

Ingeniero Sistemas y computación
Universidad Tecnológica de Pereira
jodje@gmail.com

CARLOS ANDRES GARCIA M.

Ingeniero Sistemas y computación
Universidad Tecnológica de Pereira
hailanderxx@hotmail.com

OMAR IVAN TREJOS B.

Ingeniero Sistemas y computación
Universidad Tecnológica de Pereira
omartrejos@utp.edu.co

Una célula o celda se define por su tamaño físico y, también, por el tamaño de su población y patrones de tráfico. El número de células por sistema lo determina el proveedor y lo establece de acuerdo a los patrones de tráfico anticipados.

Para aumentar el número de usuarios en un sistema basado en celdas una de las tácticas más importantes radica en la técnica de acceso múltiple que este sistema emplee. Estas técnicas de acceso múltiple en un sistema inalámbrico permiten que varios usuarios puedan acceder simultáneamente un canal o un grupo de frecuencias, lo que posibilita el uso eficiente del ancho de banda.

Existen tres técnicas para compartir un canal de Radio Frecuencia (RF) en un sistema celular:

- FDMA (Acceso Múltiple por División de frecuencias, Frequency Division Multiple Access)
- TDMA (Acceso Múltiple por División de Tiempo, Time Division Multiple Access)
- CDMA (Acceso Múltiple por División de Código, Code Division Multiple Access)

Podemos diferenciar dos tipos de redes de telefonía móvil a continuación una pequeña introducción de estas:

- Red de telefonía móvil analógica (TMA): En esta red la comunicación se efectúa mediante señales vocales analógicas tanto en el tramo radioeléctrico como en el terrestre. En su primera versión se desempeñó en la banda radioeléctrica de los 450 MHz, trabajando posteriormente en la banda de los 900 MHz
- Red de telefonía móvil digital: En esta red la comunicación se produce mediante señales digitales, lo que permite optimizar tanto el aprovechamiento de las bandas de radiofrecuencia como la calidad de transmisión.

Su exponente más significativo en el ámbito público es el estándar GSM y su tercera generación, UMTS. Hay otro estándar digital, presente en América y Asia, denominado CDMA

En este tipo de redes se ha tenido una evolución significativa a lo largo del último siglo, a continuación se exponen algunos detalles de cada etapa

Primera generación: En la primera generación se operaba con diferentes áreas de llamadas y los terminales requerían un alto poder de transmisión. Estos sistemas poseen una baja capacidad y son muy costosos de implementar, así que el número de usuarios era muy selecto. El punto de inclinación llegó a finales de los años

70 y principios de los años 80 con la introducción de la concepción celular y la inclusión de la telefonía móvil llegando a estar disponible para un número mayor de usuarios. A partir de aquí fueron surgiendo paulatinamente muchos estándares a nivel mundial pero con un cierto desorden porque cada país o grupo pequeños de países manejaban su propio estándar.

Segunda Generación: Los sistemas de la segunda generación se basan en la tecnología digital y son capaces de proveer transferencia de voz, datos y fax, así como muchos otros servicios suplementarios. Los sistemas de la segunda generación continuaron evolucionando y alcanzando mayores velocidades de datos mediante nuevas tecnologías como, por ejemplo, HSCSD (Datos por conmutación de circuitos de alta velocidad) y GPRS (Servicio general de radio por paquetes).

Generación 2.5: La generación 2.5G ofrece características extendidas, ya que cuenta con más capacidades agregadas que los sistemas 2G. Entre los sistemas de 2.5G se encuentran: GPRS (General Packet Radio System), HSCSD (High Speed Circuit Switched), EDGE (Enhanced Data Rates for Global Evolution), IS-136B e IS-95Bm entre otros.

Tercera Generación: La tercera generación (3G) se caracteriza por soportar la concurrencia de voz y datos con acceso inalámbrico a Internet; en pocas palabras, es apta para aplicaciones multimedia y altas transmisiones de datos.

Los protocolos empleados en los sistemas 3G soportan altas velocidades de información y están enfocados para aplicaciones más allá de la voz como audio (mp3), video en movimiento, videoconferencia y acceso rápido a Internet, sólo por nombrar algunos.

Cuarta Generación: 4G es la sigla de la cuarta generación de tecnologías de telefonía móvil. Está basada totalmente en IP, siendo un sistema de sistemas y una red de redes, no es una tecnología o estándar definido, sino una recopilación de tecnologías y protocolos para generar el máximo rendimiento de procesamiento, alcanzándose después de la convergencia entre las redes de cables e inalámbricas así como en computadores, dispositivos eléctricos y en tecnologías de la información así como con otras convergencias para brindar velocidades de acceso entre 100 Mbps en movimiento y 1 Gbps en reposo, manteniendo un servicio de punto a punto con un alta seguridad y permitiendo ofrecer servicios de cualquier clase en cualquier momento, con un costo mínimo

Dentro de las tecnologías más importantes implementadas dentro de la cuarta generación tenemos:

WiMAX: Este sistema es una tecnología de última milla, que posibilita la recepción de microondas y la posterior retransmisión por ondas de radio, la cual es muy adecuada para proporcionar servicios de banda ancha en zonas rurales donde el despliegue de fibra óptica, cable, cobre, presenta unos costos muy elevados por usuario.

La capacidad de transmisión en WiMAX obedece al ancho de banda del canal que se esté empleando. WiMAX precisa un canal donde se puede elegir el ancho de banda, entre 1.25 MHz y 20 MHz, lo cual permite desarrollos muy flexibles.

WiMAX móvil posee la ventaja de admitir mejor la co-interferencia y la interferencia debida al multitrayecto. A su vez la eficiencia espectral máxima es de 1.9 bps/Hz frente a 0.9 de HSPA, por lo que WiMAX requiere menos estaciones base para conseguir la misma densidad de datos.

LTE La importancia de generar nuevos avances tecnológicos por tratar de mejorar los servicios ofrecidos a los clientes, permiten crear nuevos estándares que superan los anteriores servicios con grandes ventajas. Así Long Term Evolution logrará ser elevado a 4G (Cuarta Generación), logrando el acceso ilimitado a la información sin importar el tamaño del archivo o lograr satisfacer la necesidad de los consumidores del cine como disfrutar de un video de alta definición.

Long Term Evolution tiene como objetivo principal el mejorar los sistemas actuales de redes basadas en UMTS (Universal Mobile Telecomunicaciones System - Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) y será reconocida como 4G en redes móviles. Otro objetivo principal de LTE es la mejora del espectro, reducción de costos, mejora de los servicios y mejorar la integración con estándares abiertos (PLT, Gsm entre otros), y la necesidad de los clientes por probar aquellas potencialidades tecnológicas, entonces podríamos pensar en la reducción del uso de la telefonía fija.

3. APORTES

La red de telefonía móvil consiste en un sistema telefónico en el que mediante la compaginación de una red de estaciones transmisoras-receptoras de radio (estaciones base) y una serie de centrales telefónicas de conmutación, se propicia la comunicación entre terminales telefónicos móviles o entre terminales portátiles y teléfonos de la red fija tradicional.

Los principales elementos de una red móvil son:

- Centro de Conmutación Electrónico: Ejecuta dos funciones esenciales: Controla la conmutación entre la red telefónica pública y los sitios de células para todas las llamadas de alámbrica a móvil, móvil a alámbrica y móvil a móvil
- Controlador de Estación base: El controlador de Estación base administra cada uno de los canales de radio en el sitio, monitorea llamadas, enciende y apaga el transceptor de radio, adiciona información a los canales de control y usuario y efectúa pruebas de diagnóstico en el equipo de sitio de la célula.
- Transceptores de Radio: Los Transceptores de Radio empleados para la radio celular son FM de banda angosta, con una frecuencia de audio de 300 Hz a 3 KHz. Cada célula está compuesta por un transmisor y dos receptores de radio sintonizados a la misma frecuencia.
- Unidades de Telefonía Móvil: Cada unidad de teléfono móvil está conformada por una antena móvil, una unidad de control, una unidad lógica y un transceptor de radio. La unidad de control contiene todas las interfaces de usuario, incluyendo un auricular
- Protocolo de Comunicaciones: Dirige la manera en que una llamada telefónica es establecida.

Principales características entre las generaciones de telefonía celular.

Generación	Características	Velocidad transmisión	Tecnologías
1G	<ul style="list-style-type: none"> - Transferencia analógica y estrictamente para voz. - Limitaba la cantidad de usuarios que el servicio podía ofrecer en forma simultánea. 	Velocidades inferiores a 2400 bauds	AMPS, NTT, NMT
2G	<ul style="list-style-type: none"> - nace el SMS. - Permite encriptación de datos. - Admite que hasta ocho usuarios utilicen los canales separados por 200 MHz. 	9.6 kbps	GSM, TDMA y CDMA

2.5G	- Navegación WAP, envío de MMS y servicios IPv4 (Internet). - Permite a los usuarios compartir un mismo canal	Transmisión de datos de 56 kbps a 115 kbps	GPRS, HSCSD, EDGE
3G	- En una red 3G es posible hablar y transmitir datos simultáneamente - Permite internet, tv móvil y video llamadas	velocidades de transmisión de datos hasta 2 Mb/s	WCDMA, CDMA2000,
4G	- Compatibilidad con IPv6 - Soporte de QoS - Diseñada para la transmisión y straming de video HD - Baja latencia, ideal para juegos online.	velocidades de 100 Mbps en movimiento de 1 gb/s en reposo.	WiMAX y LTE

Principales características entre estándares de la cuarta generación (WIMAX Y LTE).

CARACTERISTICA	WiMAX	3GPP-LTE
Red Núcleo	WiMAX red todo Ip	UTRAN convirtiéndose hacia red todo ip EUTRA(Enhanced UTRA)
Tecnología de acceso: Enlace de bajada (DL) Enlace de subida (UL)	OFDMA OFDMA	OFDMA SC-FDMA
Banda de Frecuencia	2.3-2.4 GhZ, 2.496-2.67 GHz, 3.3-3.8 GHZ	Bandas de frecuencias existentes y nuevas cercanas a 2GHZ
Tasa de Bits: DL—UL	75 Mbps -- 25 Mbps	100 Mbps -- 50 Mbps
Ancho de banda del canal	5,8.75,10 MHz	1.25-20 MHZ
Radio de Célula	2-7 Km	5 Km
Capacidad de Célula	100-200 usuarios	>200 usuarios a 5MHz
Eficiencia Espectral	3.75(bits/seg/Hz)	5(bits/seg/Hz)
Movilidad: Velocidad Handover	Hasta 120 Km/h Hard Handovers	Hasta 250 Km/h Handovers inter celula soft

Estándares	IEEE 802.16 ^a hasta 16d	GSM/GPRS/EGPRS/UMTS/HSPA
MIMO (DL—UL)	2Tx*2Rx -- 1Tx*NRx	2Tx*2Rx -- 2Tx*2Rx
Roaming	Nuevo	Auto a través de GSM/UMTS
Fechas: Inicio de Despliegue Producción en masa	2007 2009	2010 2012

4. CONCLUSIONES

- En esta investigación se han abordado las principales tendencias tecnológicas de las redes en el presente y para los próximos años. La red de telefonía móvil ha evolucionado en el campo del internet, y con la inclusión de la cuarta generación de telefonía móvil, se puede tener la posibilidad de transmitir y recibir cantidades considerables de información en el rango de 1 Gbps, por lo que podremos obtener video o música el tiempo real desde nuestros dispositivos móviles .
- Los estándares más importantes de 4g como lo son Lte y WiMAX son dos tecnologías que operan sobre IP y las cuales tienen bastantes semejanzas, ya que ambas ofrecen el mismo enfoque de las descargas y emplean MIMO, lo que quiere decir que la información es transferida sobre dos o más antenas desde una misma celda. Por otra parte, las descargas están mejoradas en los dos sistemas ya que usan OFDM, que soporta transmisiones de video y multimedia sostenidas.
- Según las investigaciones obtenidas sobre estas tecnologías podemos concluir que Lte será el estándar de telefonía móvil mas empleado a nivel mundial ya que este es compatible con GSM, GPRS y UMTS, los cuales han sido los sistemas de mayor apogeo en los últimos tiempos.
- La red 4G otorga a todos los usuarios una gran flexibilidad para intercambiar información estén donde estén, y posibilita a múltiples dispositivos interconectarse para adquirir una calidad de servicio y un rendimiento óptimos. Además se logra gran velocidad de transferencia y múltiples usuarios se pueden conectar gracias a IPv6, donde Internet esta disponible en un instante y al alcance de todos, alcanzando el acceso ilimitado a la información sin importar el tamaño del archivo.
- Uno de los servicios que nos ofrece estos estándares es la posibilidad de jugar en línea u observar videos

desde el dispositivo inalámbrico mientras se están en movimiento.

- En comparación sobre los estándares empleados en 4g y los utilizados en las anteriores generaciones se puede evidenciar que las tecnologías de ultima era nos otorgan velocidades de descarga muy superiores, permitiéndonos realizar actividades antes impensadas, como ejemplo de ello tenemos que un archivo de 700Mbytes el cual lo descargamos en aproximadamente 3 minutos utilizando Lte, se podría descargar en 34,7 horas en GPRS ó 20 minutos en redes HSPA Fase II, además su latencia no supera los 100ms , es decir, su costo de implementación para las operadoras es mucho menor.
- Las técnicas de acceso múltiple son un motor fundamental en el desarrollo de tecnologías para dispositivos móviles que nos permiten la comunicación y el acceso a la información. En las conexiones inalámbricas se han hecho más eficaces el uso del espectro electromagnético admitiendo que cada vez mas usuarios constituyan un vínculo entre ellos sin necesidad de estar sujetos a un punto fijo, brindando movilidad y sobre todo seguridad optima.

5. RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones del numeral anterior se plantean a continuación las siguientes recomendaciones:

Considerar la posibilidad de masificación de la tecnología Lte en nuestro país ya que es un sistema basado en estándares ya implementados como Gsm, Gprs, plt, además que se satisficiera la necesidad de los clientes de probar aquellas potencialidades tecnológicas implementadas a nivel mundial, por otra parte LTE tiene como uno de sus objetivos principales la mejora del espectro lo que en comparación con otras tecnologías coopera con reducción de costos y mejora de los servicios.

Es importante precisar que en la orientación del perfil del Ingeniero en la Universidad Tecnológica de Pereira de se deben desarrollar competencias que le permitan la formación en temas de actualidad como lo es el conocimiento en profundidad de las nuevas tecnologías en transmisiones de datos en este caso LTE, lo anterior pensando en que el Ingeniero pueda desarrollar contenidos que cumplan con los estándares internacionales y plataformas existentes, para de esta manera satisfacer con la demanda del mercado.

Al implementar la tecnología Lte se pueden aprovechar las capacidades de sincronización con las que cuentan los dispositivos móviles de última generación, para utilizarlos en procesos especializados, y considerar que las aplicaciones para estos no sólo se pueden desarrollar con fines empresariales, sino que se les puede brindar una orientación social, logrando a través de ello reducir por ejemplo algunas dificultades de tipo médico.

N. BIBLIOGRAFÍA

[1] BASTERRETCHE, Juan Félix. Dispositivos Móviles Corrientes, Argentina: Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura. Licenciatura en Sistemas.

VERGARA, Jorge Eliecer, GONZÁLEZ, Sonia Esperanza, Pereira Colombia, facultad de ingenierías, Universidad Tecnológica de Pereira, Ingeniería de sistemas y Computación, Monografía especificación y definición de criterios comparativos entre las principales plataformas para el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles.

[2] UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. Programa Ingeniería de Sistemas y Computación.

[3]Global mobile statistics 2011: all quality mobile marketing research, mobile Web stats, subscribers, ad revenue, usage, trend, disponible en:< <http://mobithinking.com/mobile-marketing-tools/latest-mobile-stats>>.

4G

Internet:<http://portal.ups.edu.ec/ingenius/edicionn4/La/20telefon%C3%ADa%20m%C3%B3vil%20de%20cuarta%20generaci%C3%B3n%204G%20y%20Long%20Term%20Evolution.pdf>
Consultada en septiembre 2011.

4g Internet:

http://www.dea.icae.upco.es/sadot/Comunicaciones/avanzadas/Fernando_Perez_4G.pdf consultada en septiembre2011.

